Trabalho 2 – Análise de Algoritmos

Indução e Recursividade

Nome: Lucas Bauchspiess

Rafael Ehlert

**Questão 1)**

**Resposta:** Alternativa C: A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.  
**Justificativa:** Asserção I: Desabilitar interrupções é uma técnica válida em sistemas de monoprocessador para garantir exclusão mútua. No entanto, permitir que usuários controlem isso seria perigoso, pois poderia causar falhas no sistema. Por isso, esse controle é restrito ao núcleo do sistema operacional. Asserção II: A primeira parte é verdadeira: ao desabilitar interrupções, impede-se que o processador seja interrompido, garantindo exclusão mútua. Contudo, a segunda parte é falsa: desabilitar interrupções não é eficiente nem recomendado em sistemas multiprocessadores, pois a interrupção é desabilitada apenas no processador atual, e os outros ainda podem acessar a região crítica.

**Questão 2)**

**Resposta:** Alternativa C: O percurso da árvore em Em-ordem irá processar os elementos na seguinte ordem (do primeiro ao último): -2, 5, 7, 10, 18, 23, 25, 27, 34, 36, 40.  
**Justificativa:** a: A árvore resultante tem 5 níveis de altura, com 7 elementos à esquerda da raiz principal (inicial) e 3 elementos à direita.”; b: Pré-ordem: visita o nó antes dos filhos: raiz → esquerda → direita; c: Em-ordem: percorre em ordem crescente: esquerda → raiz → direita; d: Pós-ordem: filhos antes da raiz: esquerda → direita → raiz; e: Uma árvore com n níveis pode ter no máximo 2ⁿ - 1 elementos.

**Árvore Resultante:**   
 27  
 / \  
 18 34  
 / \ \  
 5 23 40  
 / \ \ /  
-2 -10 25 36  
 /  
 7

**Questão 3)**

**Resposta:** Alternativa A: I e III.  
**Justificativa:** I: verdadeiro;II: Embora o algoritmo seja recursivo, não é estável. QuickSort não preserva a ordem dos elementos iguais, principalmente porque os elementos podem ser trocados de lugar com outros iguais durante as partições; III: Verdadeiro; IV: Não há uma vantagem clara e generalizada em sempre usar o primeiro ou o último elemento como pivô, pois ambos podem causar pior caso O(n²).

**Questão 4)**

**Passo 1: Caso base**

Vamos verificar a desigualdade para .

- Verdadeiro, pois a igualdade vale exatamente.

**Passo 2: Hipótese de indução**

Assumindo que a desigualdade é verdadeira para algum número natural k≥1. Ou seja, assumindo que:

é verdadeira para algum .

**Passo 3: Passo indutivo**

Queremos mostrar que a desigualdade também vale para , ou seja:

Iniciando com o lado esquerdo da desigualdade:

Pela hipótese de indução:

Logo:

Expandindo:

Sabe-se que porque e , então:

Ou seja:

Portanto, a desigualdade vale para .